

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-200312

(43)Date of publication of application : 08.08.1990

(51)Int.Cl.

B21C 3/14  
B21C 1/00

(21)Application number : 01-018595

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 27.01.1989

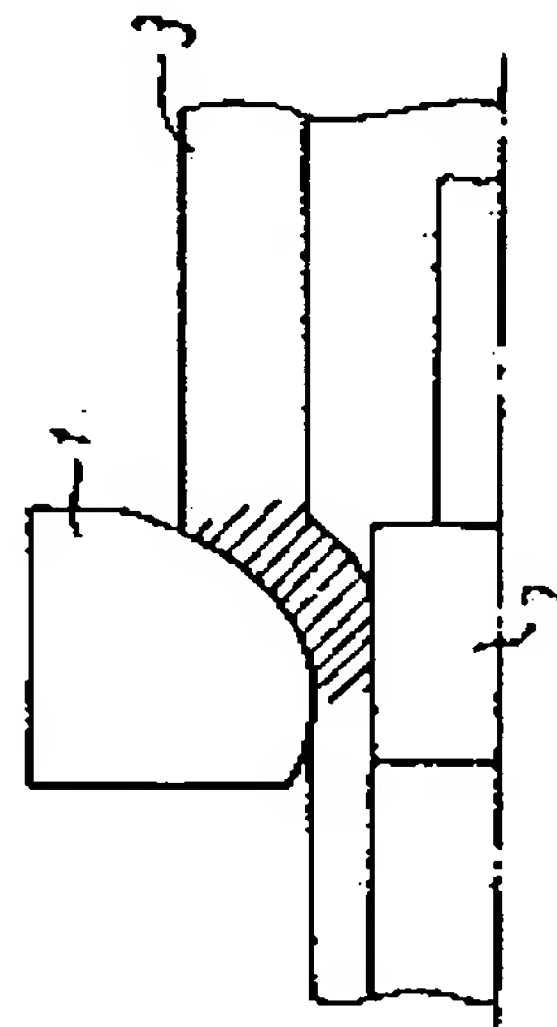
(72)Inventor : NAGAI MASAYUKI

## (54) DRAWING AND STRETCHING METHOD OF STEEL PRODUCTS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enlarge the range in which drawing is possible and to decrease the damages of a die and a plug which are generated in the top-peak part and the generation of seized flaw of steel products by drawing the working nose part of the material to be drawn while maintaining at higher temperatures than the temperature of other part.

CONSTITUTION: On the drawing of metal, the top-peak phenomenon which is that the drawing force becomes larger than the force at a steady part occurs at the starting part of working. The first point on the generation of top-peak is that, at the time of drawing, the coefficient of friction of a lubricant applied to the surface of steel products differs at a rest time from at the time of continued sliding motion. Then the second point is that the top-peak is generated in the non-steady part in which plastic deformation is started abruptly i.e. in the material 3 to be drawn at the place where the clearance between a die 1 and a plug 2 is smallest. Therefore, the top-peak is dissolved by drawing while maintaining the working nose part of the material 3 to be drawn at higher temperatures than the temperature of other part. Accordingly, the drawing is performed by a small drawing force and without the damage of the die 1 and the plug 2 and the generation of seizure or break of the steel products.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 21 C 3/14  
1/00

識別記号

M

庁内整理番号

6778-4E  
6778-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)8月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 鋼材の抽伸加工方法

⑮ 特 願 平1-18595

⑯ 出 願 平1(1989)1月27日

⑰ 発 明 者 永 井 昌 幸 兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社  
鋼管製造所内

⑱ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑲ 代 理 人 弁理士 溝 上 満 好 外1名

鋼材について 加工先端部を  
高温にして引抜く。

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

鋼材の抽伸加工方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被抽伸材の加工先端部を、その他の部分の温度よりも高温に保持したまま引抜くことを特徴とする鋼材の抽伸加工方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は鋼材の抽伸加工方法に関するものであり、詳しくは、いわゆる抽伸力のトップピークを解消し、抽伸力のうえでの加工制約を拡大すると共に、前記トップピーク部で生じるダイスやプラグの損傷、鋼材の焼付腐発生を低減する抽伸加工方法に関するものである。

(従来の技術)

金属の抽伸加工においては、その加工開始部において定常部より抽伸力が大きくなる現象がある。そしてこのことを一般に抽伸力のトップピークと称している。このトップピークは、管の芯金引の

場合、プラグをダイス直下に噛み込ませたことに対応して現れ、抽伸方法によっても異なるが、通常20～30%程度定常部より抽伸力が大きくなる。従って、このトップピーク値が抽伸可能範囲を支配しているといっても過言ではない。

ところで、加工度を大きくするため、あるいは冷間では加工し難い金属に対して被抽伸材の全長を加熱し、温間又は熱間状態で抽伸加工する方法はあるが、全長を加熱炉で加熱するには大規模な装置を必要とし、また抽伸能率に対応できる急速加熱は困難である。

そこで、このような問題点を解決するための方法として特開昭56-99012号公報、同56-105810号公報及び同63-63522号公報等が提案されている。

すなわち、特開昭56-99012号公報では、加熱方法として熱線光源を使用したものを、また同56-105810号公報では被加工材に電流を流して発熱させるものを、更に同63-63522号公報ではダイス及びプラグに発熱体を埋設

して被加工材を加熱する●を提案している。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、特開昭56-99012号公報で提案されたものでは特別な装置が必要であり、また同56-105810号公報で提案されたものでは大電流を扱うために安全上問題があり、更に同63-63522号公報で提案されたものでは多数のダイスやプラグを用いる場合は、これら全てに発熱体を埋設することは困難である。

本発明はかかる問題点に鑑みて成されたものであり、特別な加熱装置を用いることなく抽伸可能範囲を拡大でき、しかもトップピーク部で生じるダイスやプラグの損傷、鋼材の焼付疵発生を低減できる抽伸加工方法を提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

本発明者は、前述のトップピークの発生について種々研究、実験を行った結果、次のような知見を得、本発明を成立させた。

すなわち、トップピーク発生の原因の第一点目

る。

本発明はかかる知見に基づいて成されたものであり、その要旨とするところは、被抽伸材の加工先端部を、その他の部分の温度よりも高温に保持したまま引抜くことである。

ところで、被抽伸材の加工先端部とは、理論的には前記したトップピークが生じる部分を含んでいれば良いが、通常この長さは非常に短い。例えば管の芯金引においては、プラグを噛み込んだ時にトップピークが発生するのであるが、プラグを噛み込ませるのは歩留りの観点から抽伸の開始と同時にを行うからである。従って、本発明における加工先端部とは被抽伸材先端(口付部を除く)から少なくとも50mmの範囲を指すものとする。

また、本発明における加工先端部とその他の部分との温度差は特に限定されるものではないが、本発明者の実験では100℃以上の温度差を設けたときにトップピークを解消できることを知見している。

更に、本発明において被抽伸材を加熱する方法

は、抽伸時鋼材の表面●塗布される潤滑剤の摩擦係数が、静止時と継続したすべり運動時で異なるためである。すなわち、一般的に公知ではあるが、静止摩擦係数が動摩擦係数よりも大きいことに起因している。

次に第二点目は、塑性変形が急激に開始する非定常部であることによる。すなわち、抽伸加工における塑性変形は、第1図に斜線で示すように、ダイス入口〜ベアリング部(ダイス1とプラグ2間における隙間が最も小さい場所)の被抽伸材3に生じている。

しかして、定常部すなわち被抽伸材の加工先端部以外の部分では、すでにこの部分で塑性変形が継続して起こっているため、ダイスに入ってくる被抽伸材のみに塑性変形を生じさせるだけの抽伸力でよい。

これに対して非定常部すなわち被抽伸材の加工先端部では、被抽伸材のみならずダイス入口〜ベアリング部の全体にわたって塑性変形を生じさせなければならないため、大きな抽伸力が必要とな

としては何等限定されるものではないが、例えばインダクションヒータ等を使用すればよい。そして、被抽伸材を加熱するに際しては加工先端部をその他の部分よりも高温となるように加熱しても、また被抽伸材全長を加熱して、加工先端部をその他の部分よりも高温となるように加熱してもよい。

なお、本発明方法を適用するに際しては、一般的な抽伸加工方法と同様、被抽伸材の表面に化成処理被膜を形成して抽伸加工を施すことは勿論である。

この際その表面に化成処理被膜を形成した被抽伸材を、加熱状態を保持したまま引抜けば更に小さな抽伸力で加工できることを本発明者は知見している。

すなわち、本発明者は種々実験、研究の結果、鋼材表面に形成させた例えば蔞酸第一鉄とステアリン酸ソーダからなる化成処理被膜は、その温度を上昇させることにより第2図に示すように摩擦係数 $\mu$ が低下することを見出した。

第2図に示す結果は、第3図(イ)(ロ)に示

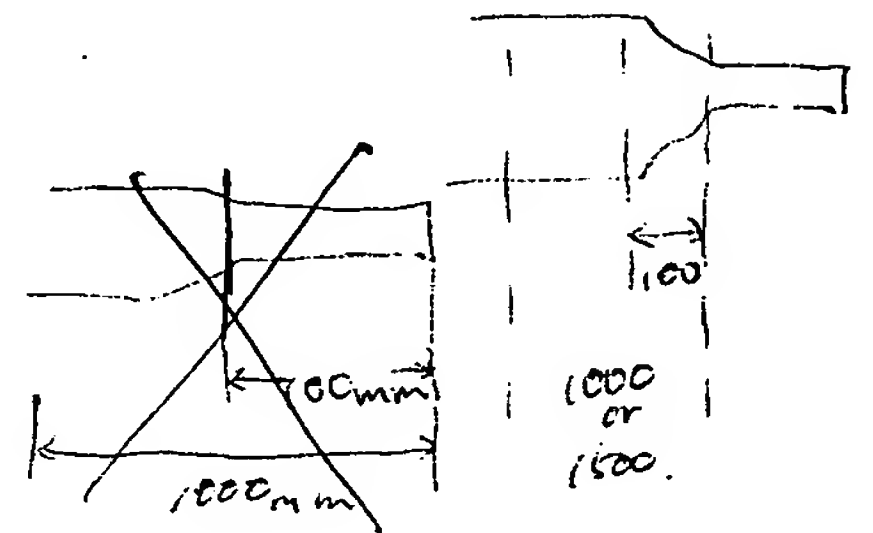
すように蔭酸第一鉄4とステアリン酸ソーダ5を表面に塗布して成るJIS-SUS304のディスク6を50 r.p.m で回転させ、その表面の摩擦速度が12.6 m/min となる位置(ディスク6の中心から40mm外周寄りの位置)に外径φ3/4"のJIS-SUJ2高炭素クロム軸受鋼製のボール7を350 kg(ヘルツ応力290 kg/mm<sup>2</sup>)の押付荷重で押付けてなるディスクボール式摩擦試験の結果を示したものである。なお第3図(ロ)中、8はステアリン酸ソーダ5と蔭酸第一鉄4の反応層であるステアリン酸鉄である。

そして、かかる知見に加えて、①化成処理後に加熱すれば、ステアリン酸鉄が増加して潤滑性に優れたステアリン酸ソーダの密着力が大きくなり、耐焼付性が向上すること、及び②加熱によって被抽伸材の変形抵抗が減少すること、といった事実から、上記した知見、すなわちその表面に化成処理被膜を形成した被抽伸材を、加熱状態を保持したまま引抜けば更に小さな抽伸力で加工できるということが判ったのである。

## (実施例)

以下本発明方法の効果を確認するために行った実験の結果について説明する。

実験に使用した鋼材の材質及び抽伸加工前後の寸法、加工先端部(先端から100 mmの位置)及びその他の部分(先端から1000 mm及び1500 mmの位置)の抽伸時の温度、化成処理被膜の種類、抽伸加工における減面率、並びにその場合の実験結果(トップピーク値、ダイスやプラグの損傷の有無、鋼材の焼付発生の有無及び破断の有無)を併せて下記表に、またこの表中の上から第1番目と第3番目の被抽伸材における抽伸時の抽伸力を第4図(イ)(ロ)に示す。



表

材料種別	区分	第1 化成処理被膜	鋼材寸法(mm)		抽伸時の温度(℃)			減面率(%)	結果				
			第2 抽伸前	第3 抽伸後	先端から 100 mm	先端から 1000 mm	先端から 1500 mm		トップピーク値 (TON)	ダイスの損傷の有無	プラグの損傷の有無	鋼材の焼付発生の有無	鋼材の破断の有無
炭素鋼 (0.2 C)	本発明	蔭酸第一鉄	267.4 31	254 28	120	30	20	14	263	無	無	無	無
	従来	蔭酸第一鉄	・	・	20	20	・	・	338	・	・	・	・
低合金鋼 (1Cr-0.5Mo)	本発明	・	42.2 5.1	30 2.75	150	30	・	60	20	・	・	・	・
	従来	・	・	・	20	20	・	・	26	・	・	・	有
9-29%Ni ステンレス鋼 (17Cr-9Ni-Ti)	本発明	蔭酸第一鉄	345 25.5	328 18	150	30	・	32	540	・	・	・	無
	従来	・	・	・	20	20	・	・	720	・	有	有	・
フェライト ステンレス鋼 (17Cr-Ti)	本発明	・	80 5	70 4	120	30	・	30	51	・	無	無	・
	従来	・	・	・	20	20	・	・	65	・	有	有	・
二相 ステンレス鋼 (25Cr-7Ni-3Mo)	本発明	・	108 13	94.9 9.7	150	30	・	33	138	・	無	無	・
	従来	・	・	・	20	20	・	・	175	・	有	有	・
Ni基合金 (22Cr-42Ni-3Mo)	本発明	・	155 11	140.3 7.7	150	30	・	36	181	・	無	無	・
	従来	・	・	・	20	20	・	・	237	・	有	有	・

第1 化成処理被膜層は下地被膜の種類を示し、潤滑被膜は全てステアリン酸ソーダである。  
第2、第3 上段は外径、下段は肉厚を示す。

上記表及び第4図(イ)(ロ)より明らかな如く、本発明方法によれば従来法と比較してトップピーク値が20~25%減少して定常部の抽伸力と同等またはこれ以下となり、トップピークに伴うダイスやプラグの損傷がなく、しかも鋼材の焼付や破断がなく抽伸加工できることが明らかである。  
(発明の効果)

以上説明したように本発明は、被抽伸材の加工先端部を、その他の部分の温度よりも高温に保持したまま引抜くことにより、従来方法にあったトップピークを解消し、小さな抽伸力でダイスやプラグを損傷することなく、鋼材の焼付や破断の発生なく抽伸加工できる。従って、本発明方法を適用することにより、同一の材料であっても加工限界が上昇するという大なる効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

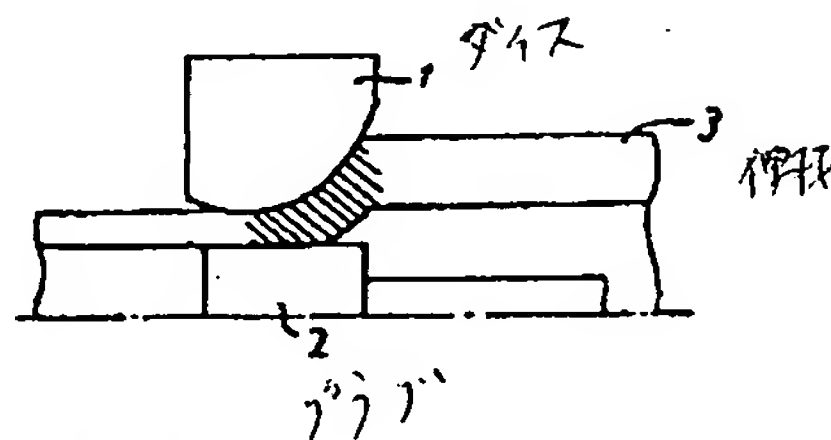
第1図は管の抽伸加工の塑性変形域の説明図、第2図は温度変化による摩擦係数の変化を示す実験結果図、第3図(イ)は第1図の実験方法の概略図、(ロ)は化成処理被膜の説明図、第4図

(イ)(ロ)は本発明(実線)と従来方法(破線)の実験結果(抽伸力)を示す図面である。

特許出願人 住友金属工業株式会社  
代理人 溝 上 満 好  
(ほか1名)

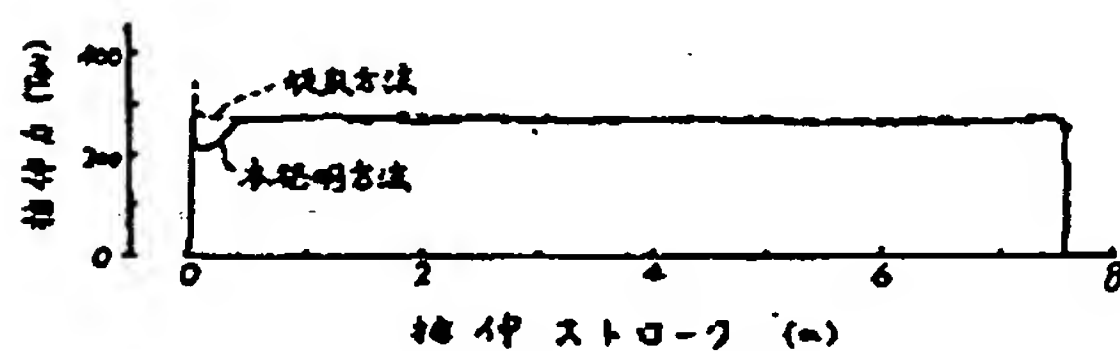


第1図

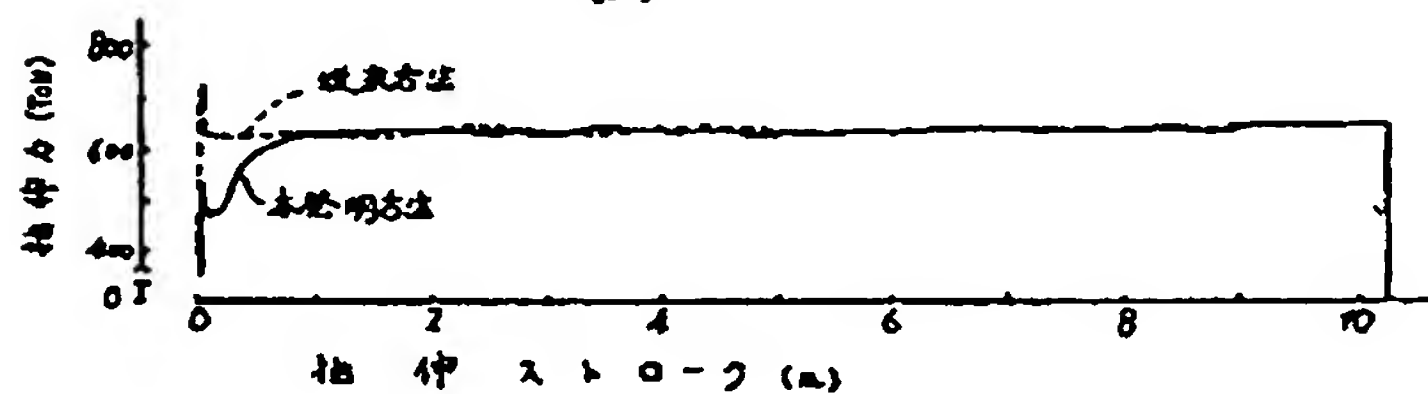


第4図

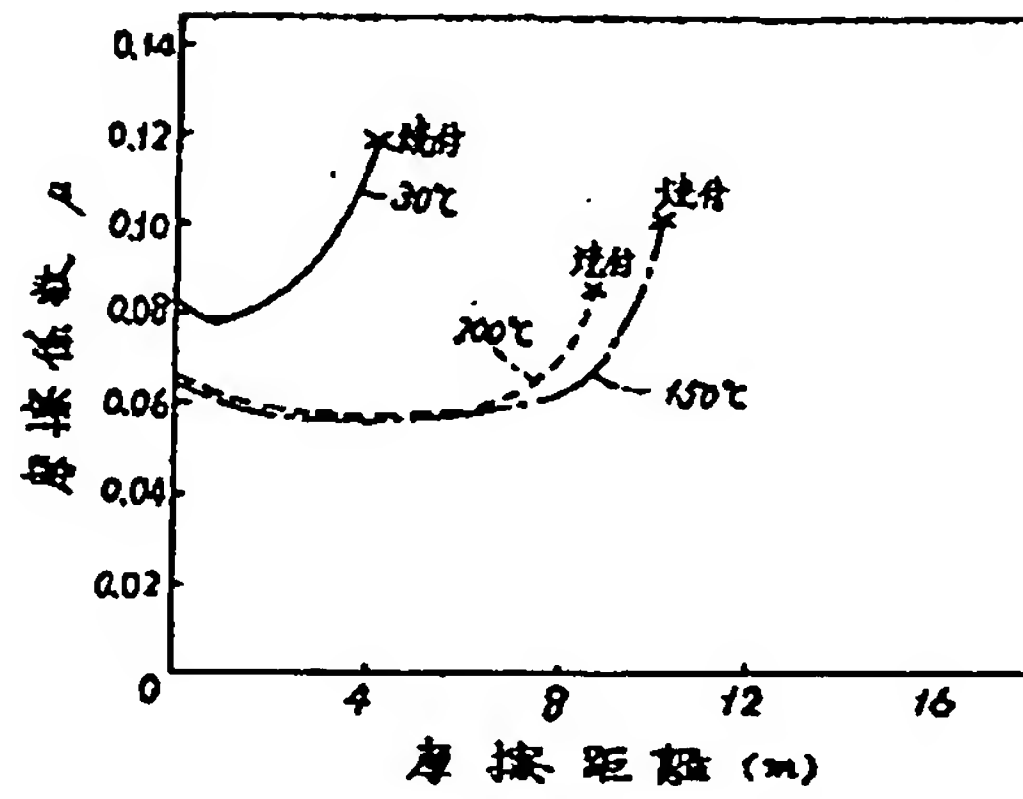
(イ)



(ロ)



第 2 圖



第 3 圖

